

CRUZANDO O OCEANO: contribuições da aprendizagem baseada no ensino por investigação na percepção de professores brasileiros e sul-africanos

CRUZANDO EL OCÉANO: contribuciones del aprendizaje basado en la enseñanza por investigación desde la percepción de los profesores brasileños y sudafricanos

ACROSS THE OCEAN: contributions of inquiry-based learning in Brazilian and South African teachers' perceptions

TRAVERSER L'Océan: contributions de l'apprentissage basé sur l'enseignement par l'investigation dans la perception des enseignants brésiliens et sud-africains



Solange Wagner Locatelli* 

Leonardo André Testoni** 

Angela Antoinette James*** 

Introdução

Esta pesquisa é advinda de um projeto de pesquisa aprovado no CNPq Universal em 2022, com o principal objetivo o de investigar em que medida o Ensino por Investigação (EI) pode auxiliar a aprendizagem profissional de professores de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Educação Infantil, tanto no Brasil como na África do Sul.

Duschl (2008), um pesquisador na temática do EI, traz possibilidades de se trabalhar com esta abordagem, em três dimensões importantes no ensino de ciências que são os domínios conceitual, epistemológico e social.

Porém, a abordagem do EI não é algo simples de ser apropriada pelos professores, Munford e Lima (2007) reconhecem isso quando trazem a neces-

* Universidade Federal do ABC. E-mail: solange.locatelli@ufabc.edu.br.

** Universidade Federal de São Paulo. E-mail: leonardo.testoni@unifesp.br.

*** University of Kwazulu-Natal. E-mail: jamesa1@ukzn.ac.za.

sidade de que “nos processos de formação de professores é preciso estabelecer um espaço permanente de investigação e trocas de vivências entre eles acerca da implementação dessa metodologia em seu trabalho” (p. 89).

Apesar disso, entendemos como uma abordagem frutífera para trazer à reflexão a necessidade de um “ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos” (*ibidem*, p. 110).

O EI apresenta desafios e possibilidades e compreender as percepções docentes é fundamental para uma possível implementação da abordagem em suas aulas, sobretudo ao considerarmos duas culturas diferentes em que, segundo Carvalho (2014) pode ampliar a compreensão das distintas realidades.

Assim, esta pesquisa visa trazer respostas, num estudo comparado de duas culturas diferentes sobre: *Quais são as principais contribuições de um curso sobre o Ensino por Investigação na percepção de professores sul-africanos e brasileiros?* Com isso busca-se compreender as percepções em comum e divergentes de duas culturas e realidades distintas.

Referencial teórico

Formação de professores

Globalmente, o desenvolvimento profissional docente é um elemento essencial para a reforma educacional nos sistemas educacionais. As reformas ocorridas na educação no século XXI exigiram uma mudança das abordagens tradicionais para o ensino e aprendizagem deste século (BEDIR, 2019). Esta abordagem é centrada no aluno, prática, baseada na investigação, alinhada com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e centrada no desenvolvimento de competências cognitivas e afetivas (MAPHOSA, 2021). O desenvolvimento de cidadãos que possuam essas competências é importante para o crescimento econômico de um país. Assim, espera-se que os professores tenham os conhecimentos, habilidades, valores e atitudes necessários para a transformação pedagógica (DUBE; JITA, 2020).

O desenvolvimento profissional docente é um campo de contestação relacionado às políticas, entendimentos e práticas, incluindo quais deveriam

ser os modelos, conteúdos, estratégias e avaliação a serem utilizados. Se um programa eficaz se preocupa em aprimorar o conhecimento, as práticas, os valores e as atitudes dos professores para melhorar os resultados dos alunos, tanto o desenho quanto a implementação deste programa devem ser considerados (DARLING-HAMMOND *et al.*, 2017). Neste artigo, consideramos a concepção e implementação de um curso de curta duração para professores em formação e em exercício em ensino e aprendizagem baseados na investigação e consideramos os aspectos levantados acima.

O desenvolvimento profissional docente em Educação Científica nas Instituições de Ensino Superior no contexto sul-africano é focado nos conhecimentos científicos globais e locais, incluindo conhecimento indígena e relevância contextual, habilidades, valores e atitudes. Os professores são reconhecidos como os impulsionadores da mudança (SHULMAN, 1986).

Jones e Leagon (2014) afirmam que docentes altamente qualificados constituem um fator mais importante na condução da qualidade do ensino de ciências. Espera-se que os professores envolvidos no desenvolvimento profissional desenvolvam entendimentos e práticas de ensino e aprendizagem baseados em investigação, pois isso tem sido defendido como desejável para os currículos escolares de ciências para melhorar o ensino e a aprendizagem de ciências (KIND, 2016).

No contexto sul-africano, essa abordagem raramente é implementada nas aulas de ciências (RAMNARAIN; HLATSWAYO, 2018; SONDLÖ; RAMNARAIN, 2021). Assim, para os professores na África do Sul, o desenvolvimento profissional reside na introdução da criatividade com suas habilidades sociais, e não apenas na aprendizagem cognitiva e, portanto, no EI, assim, os professores precisam de treinamento de novas formas de ensino.

No contexto brasileiro, Santana e Franzolin (2018) também apontam dificuldades na implementação do EI em Ciências, especificamente com professores dos anos iniciais. Tais dificuldades concentram-se no fato dos docentes apresentarem repertório escasso de ideias, ausência de auxílio na preparação das atividades investigativas, a grande quantidade de alunos por sala de aula, além da própria insegurança do professor, que não possui formação sólida do ponto de vista do conteúdo e metodológico.

Estudo comparado entre duas culturas diferentes

O estudo comparado constitui-se em um frutífero instrumento para analisar cenários educativos. De acordo com Carvalho (2014), tal metodologia auxilia na identificação de semelhanças e diferenças entre os contextos comparados, ampliando a compreensão das realidades, especificamente no tocante às políticas públicas educacionais. Ainda segundo a autora, a educação comparada é um campo complexo, devido à abordagem de questões sociais que afetam fortemente os atores do processo.

Do ponto de vista histórico, estudos que buscavam a comparação de contextos educacionais datam do final do século XIX; tal desenvolvimento tardio pode ser explicado, uma vez que os sistemas nacionais de ensino, enquanto representantes de países e nações, surgem no início do mesmo século. Nessa linha, Goergen (1991) esclarece que os primeiros estudos dessa natureza não tinham objetivo propriamente teórico, mas sim a solução mais direta de problemas concretos. Já no século XX, Orth (1996) deixa claro que a sistematização das análises comparadas ganha força com a realização de diversas conferências internacionais, que buscavam a socialização de práticas educacionais em diferentes países.

Em uma observação mais atual, Sobrinho *et al.* (2015) potencializa a utilização do estudo comparado no campo educacional, desde que ocorra o afastamento das análises comparadas mais antigas, que visavam aspectos puramente quantitativos, descaracterizando os perfis contextuais específicos de cada povo. Dessa forma, no presente artigo, também defendemos visões mais modernas que caracterizam o estudo comparado educacional em uma linha que não vise a enculturação de modelos hegemônicos, tampouco a legitimação de uma política imperialista colonial (NÓVOA, CATANI, 2000).

Assim, Sobrinho *et al.* (2015, p. 336), em defesa da realização dos estudos comparados, apontam que tais estudos

(...) se organizam em torno da perspectiva de que conhecer outras realidades nos ajuda a compreender o capítulo da história humana que escrevemos com os outros, e nos auxilia no debate relativo aos diferentes dispositivos de controle colocados em ação por órgãos e organismos internacionais no jogo que anuncia a inclusão social (...)

À guisa de conclusão, a Educação Comparada, portanto, permite, em um viés investigativo, à realização de processos reflexivos envolvendo contextos escolares e suas relações com a sociedade e o Estado. Especificamente, no presente artigo, a investigação internacional comparada possui o objetivo de contribuir para novas construções pedagógicas entre os países observados, enfatizando a educação como um processo histórico-social e, assim, influenciado por culturas específicas.

No caso do contexto brasileiro, o sistema educacional, relativamente à educação básica, é normatizado pela atual Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), sendo constituído por três ciclos básicos, a saber: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

A educação infantil atende crianças de zero a cinco anos de idade, apresentando como objetivo a promoção dos aspectos físico, motor, cognitivo e social da criança, baseando-se em campos de experiências gerais. O Ensino Fundamental constitui a maior etapa de aprendizagem, compreendendo a faixa etária de seis a 14 anos de idade, sendo o momento de inserção de conhecimentos historicamente constituídos em disciplinas específicas como Matemática, Língua Portuguesa, Ensino Religioso, Ciências da Natureza, História e Geografia. Por fim, o Ensino Médio é a fase final educacional, onde o estudante aprofunda conhecimentos do Ensino Fundamental e prepara-se para o ingresso no ensino superior.

Com relação ao contexto sul-africano, o ensino e aprendizagem no sistema de ensino é orientado pela Declaração Curricular Nacional (ENC) e reconhecido em dois setores: Departamentos de Educação Básica e Ensino Superior e Formação. O Departamento de Educação Básica (DBE) supervisiona a educação primária e secundária, i.e. o setor escolar desde a Educação Infantil até a 12ª série, incluindo programas de alfabetização de adultos (Departamento de Educação Básica, 2021). O ensino primário é o Ensino e Formação Geral (GET) e é obrigatório para os alunos dos sete anos até ao final da 9ª classe ou do ano em que o aluno faz 15 anos (o que ocorrer primeiro). O GET tem três fases: fase de fundação (grau R a 3), fase Intermediária (graus 4 a 6) e a fase Senior (graus 7 a 9).

A fase de fundação concentra-se na alfabetização, numeracia e habilidades para a vida e, na 3ª série, os alunos começam a aprender um idioma

adicional. A fase Secundária é referida como a fase de Educação e Treinamento Adicional (FET), séries 10-12. No final do 12.º ano são realizados os Exames de Certificado Nacional Senior (NSC) e a aprovação dá acesso ao ensino superior.

Ensino por investigação (EI)

Aqui pretende-se trazer apenas alguns elementos e considerações importantes sobre o EI, uma vez que o assunto é amplo e com muitas vertentes. Iremos nos apoiar em alguns referenciais que citamos na sequência.

Primeiramente, Zômpero e Laburú (2011) trazendo a problemática da polissemia para o EI, reuniram em seu artigo, algumas características que são comuns para vários pesquisadores em EI, que são:

para uma proposta investigativa deve haver um **problema** para ser analisado, a emissão de **hipóteses**, um **planejamento** para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações, a **interpretação** dessas novas informações e a posterior **comunicação** das mesmas (*ibidem*, p. 74-75).

Para o curso oferecido aos professores, utilizamos estes preceitos que são comuns a vários pesquisadores, acrescentando uma característica que consideramos fundamental e que também é trazida por Zômpero e Laburú (2011) em suas conclusões, que é o engajamento dos estudantes. Assim, a partir dos autores citados (ZOMPERO; LABURÚ, 2011), elaboramos os 5 elementos essenciais para o EI:

- (1) Engajamento - considerando que os alunos precisam estar motivados e engajados com a proposta;
- (2) Proposição de um problema a ser resolvido pelos alunos, para isso deve-se, entre outras coisas, equilibrar o nível de exigência da tarefa com o conhecimento que os estudantes possuem;
- (3) Tempo para levantamento e teste de hipóteses, planejando o que será feito;
- (4) Interpretação e sistematização das informações obtidas de acordo com o planejamento dos alunos;
- (5) Comunicação destas ideias, momento coletivo de construção do conhecimento.

Numa outra perspectiva, Duschl (2008), considera 3 dimensões muito importantes para serem harmonizadas na abordagem do EI, que são os domínios conceitual, epistemológico e social, com o objetivo de romper um ensino memorístico e sem sentido para o aluno (FRANCO; MUNFORD, 2020). De acordo com Duschl (2008, p. 277, tradução nossa):

A incorporação e avaliação da aprendizagem de ciências em contextos educacionais devem se concentrar em três domínios integrados: • as estruturas conceituais e processos cognitivos usados ao raciocinar cientificamente, • as estruturas epistêmicas usadas ao desenvolver e avaliar o conhecimento científico, e • os processos e contextos sociais que moldam como o conhecimento é comunicado, representado, argumentado e debatido.

Acreditamos que, quando planejada e desenvolvida a atividade na perspectiva do EI, podemos ter os 3 domínios integrados e favorecendo a aprendizagem de ciências.

Além disso, aulas nesta perspectiva têm potencial de motivação dos estudantes para aprender ciências, sendo que há estudos que mostram uma melhora na atitude em relação à ciência para alunos participando de atividades do EI, diz Ramnarain (2016) em um estudo no contexto de escolas municipais na África do Sul. O mesmo autor identificou que, apesar de vantagens, temos também várias limitações e desafios a serem superados com relação ao EI:

Os resultados destacam a falta de conhecimento científico profissional (conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento pedagógico, conhecimento dos alunos, contextos educacionais, conhecimento curricular e propósitos educacionais) que contribui para a incerteza dos professores no ensino baseado em investigação. Além disso, fatores extrínsecos, como ethos escolar, apoio profissional, adequação de recursos e tempo, servem como restrições significativas na implementação da educação baseada na investigação na escola (*ibidem*, p. 598, tradução nossa).

Autores brasileiros (ZÔMPERO; FIGUEIREDO, 2013; SANTANA; FRANZOLIN, 2016) também identificaram dificuldades na implementação e realização deste tipo de abordagem com seus alunos, como promover o engajamento dos alunos, conduzir e mediar as atividades investigativas na sala de aula, lacunas na formação inicial dos pedagogos neste quesito (ZÔMPERO; FIGUEIREDO, 2013), o que leva a uma menor utilização do EI pelos pedagogos em sala de aula (SANTANA; FRANZOLIN, 2013).

Isso parece trazer evidências de que a dificuldade na implementação e mediação do EI nas aulas de ciências é um desafio a ser enfrentado em ambos os países, tanto na África do Sul como no Brasil.

Metodologia

Esta pesquisa é um recorte de um projeto de pesquisa maior aprovado em 2022 no âmbito do CNPq universal. Participam como pesquisadores, seis professores doutores de três diferentes universidades e ainda três discentes da graduação e três da pós-graduação. Com relação aos cursistas, participaram 32 professores dos anos iniciais e da Educação Infantil, 16 de cada país.

Com vistas a compreendermos como o EI pode contribuir na prática do professor, foi organizado um curso para os professores em ambos os países, em duas etapas. Na primeira etapa, foi solicitado o preenchimento de um questionário para se averiguar as ideias prévias e os professores foram convidados a elaborar uma aula acerca do tema para seus alunos. Na sequência, foram discutidos os pressupostos do EI com exemplos de aplicação em sala de aula. Na segunda etapa, foram retomados os pressupostos do EI onde possibilitou-se a vivência (atividades práticas) de duas aulas planejadas para alunos, com idades de 7-8 anos, uma na temática de química e outra na de física.

Neste recorte de pesquisa iremos avaliar a pergunta feita no final do workshop, qual seja: *O que você aprendeu hoje?*

Responderam à pergunta, 18 professores sul africanos (“As”, denominados de A1, A2, etc.) e 38 professores brasileiros (“Bs”, denominados de B1, B2, etc.). Não foram consideradas para a pesquisa, as respostas sem nome, com caligrafia ilegível, resultando 16 respostas dos professores sul-africanos. Além dos critérios de exclusão já descritos, para a amostra brasileira, foram escolhidas 16 respostas de professores brasileiros que apresentavam caligrafia e nível de completude adequados para os objetivos da presente pesquisa.

Assim, para compor a presente pesquisa, 32 respostas foram analisadas, metade de cada país. Dos 16 As, as idades variaram de 27 a 66 anos, com média de aproximadamente 46 anos, sendo que dos Bs, a variação foi de 35 a 50 anos, com média de 41 anos. Tal informação converge com dados cole-

tados no mesmo questionário acerca da experiência didática dos professores envolvidos na pesquisa.

As respostas foram entregues por escrito, na forma de um texto, sendo assim, optamos por analisar os dados utilizando a Análise Textual do Discurso (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016) para a compreensão destes textos.

Basicamente, a ATD é uma técnica organizada em três etapas, de acordo com Moraes e Galiazzi (*ibidem*): (1) a desmontagem dos textos - entendemos como o processo em que serão criadas as unidades de análise (UA), que correspondem a ideia principal trazida em cada trecho do texto, o que cada parágrafo/frase trouxe como ideia chave; (2) estabelecimento de relações - entendemos como agrupar as UAs estabelecidas, comparando-se e juntando-se as ideias próximas, é a fase da categorização; (3) “captação do novo emergente: expressão das compreensões atingidas[...] que visa a construção de metatextos analíticos que expressem os sentidos elaborados a partir de um conjunto de textos” (*ibidem*, p. 53).

Justifica-se a adoção da metodologia ATD e, portanto, a criação das UAs, uma vez que Locatelli (2020), utilizando-se a ATD em sua pesquisa, considera como uma opção metodológica interessante para que uma parte do texto possa ser lido, interpretado e considerado, pois a opção foi a de “não se analisar somente o conteúdo, mas o significado principal que o parágrafo denota sobre a explicação proposta pelo estudante [no nosso caso, professor]” (*ibidem*, p. 1610).

Ainda na linha metodológica, ressalta-se que, na investigação em tela, as unidades de análise localizadas, por meio da Análise Textual do Discurso, focaram nas percepções docentes, aqui caracterizadas como episódios de fala, que contribuíram para com os objetivos da presente pesquisa (BRITO; COSTA, 2010; GOUW; BIZZO, 2016; MARTINS; MACHADO, 2016).

Resultados e discussão

Com relação às categorias emergentes, separamos em dois grupos primeiramente: (i) Grupo 1 - contribuição para o professor, que refere-se a contribuição que o curso trouxe ao professor, em sua percepção e (ii) Grupo 2 -

contribuição do EI para os estudantes da escola, referindo-se às contribuições que o EI pode ter para estes aprendizes na percepção dos professores.

Grupo 1 - Contribuição para os professores

Iremos iniciar a discussão, considerando o grupo 1, de onde emergiram 8 categorias nos dois países, tabela 1:

Tabela 1 – Grupo 1 e as 8 categorias emergentes dos dados, referente a questão: “O que você aprendeu hoje?”

Categorias	Respostas dos As	Respostas dos Bs
1.aprender coisas novas	10	2
2. consciência	7	-
3. entretenimento	11	8
4. motivação	4	3
5. física/química	4	10
6. lidar com os estudantes	3	2
7. formação de professores	1	-
8. repensar conceitos	-	1

(“As” refere-se aos professores sul-africanos e “Bs” refere-se aos professores brasileiros)

De forma geral, pode-se constatar que as categorias “entretenimento, motivação e lidar com os estudantes” são citadas de forma parecida em ambos os países, sendo estes os pontos de maior convergência. Com relação às duas primeiras (categorias 3 e 4, tabela 1), os professores parecem ter se sentido muito bem e apreciado bastante a atividade, como pode-se constatar em algumas falas:

Foi realmente interessante. Realmente me ajudou e me deixou motivada [...] (A2).

Hoje eu aprendi que estudar ciências pode ser maravilhoso! (B15).

A categoria “lidar com os estudantes” (categoria 6, tabela 1) traz a preocupação dos professores em engajar seus alunos na aprendizagem de ciências, fazendo com que essa ciência seja interessante aos estudantes, possibilitando a eles pensarem e explorarem sobre os conceitos científicos que estão sendo ensinados:

Aprendi mais sobre como me envolver nas aulas com os alunos, com os alunos em ciências (A14).

Aprendi a tornar a ciência interessante para as minhas crianças (A16).

[Eu aprendi que é importante deixar as crianças pensarem durante a atividade (B8).

Devemos deixar as crianças explorarem e tentarem por si próprias levantar questões e hipóteses (B12).

Ao considerarmos o EI, esta é uma das características importantes, que tem sido considerada fundamental para a maioria dos pesquisadores na área. Trazer questões que são do cotidiano dos estudantes ou que de alguma forma sejam significativas para eles, pode ajudar no engajamento à tarefa (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

A categoria “física/química” também foi citada pelos professores de ambos os países, com um número um pouco maior no Brasil, em que os professores ficaram surpresos da possibilidade de se aprender esses conteúdos nas séries iniciais ou mesmo que a química e física estão presentes no nosso cotidiano, como pode ser observado em algumas falas:

nos fez perceber que tudo ao nosso redor envolve química e ciência (A10).

aprendi que é possível trabalhar conceitos de física e química com crianças pequenas (B2).

Neste sentido, muitos pesquisadores, como, por exemplo, Gonçalves, Miranda e Muniz (2015) pontuam que professores das séries iniciais utilizam mais a biologia em suas aulas por ser mais familiar a eles e por considerar que será de maior interesse aos alunos.

Com relação à categoria “aprender novas coisas” (categoria 1, tabela 1), observa-se que a prevalência foi bem maior com os professores sul-africanos, embora tenha sido citada entre 2 professores brasileiros, seguem algumas falas sobre isso:

Aprendi sobre como introduzir o ensino por investigação (A13)

Aprendi sobre a provisão de material, conceitos científicos, mitos, mal-entendidos, ensino por investigação, etc. (A14)

Hoje aprendi a ensinar na prática aos meus alunos que o ar existe! (B16)

Numa pesquisa com professores sul-africanos (As), Ramnarain (2016) aponta que “Os professores enfatizaram fortemente que o apoio antecipado para o ensino por investigação não estava disponível e que o apoio do Departamento de Educação Básica era inadequado (p. 612, tradução nossa), o que pode explicar em parte, este item ter sido bem mais citado entre os As.

Uma diferença significativa observada, foi com relação à categoria consciência (categoria 2, tabela 1), tendo sido identificada em mais da metade dos As e por nenhum B, o que traz mais elementos à fala de Ramnarain (2016) anteriormente colocada. Algumas falas dos As podem ser observadas, em que os professores tomam consciência de que já tratavam de física ou química em suas aulas, porém sem saber:

Eu aprendi coisas e algumas são coisas que faço todos os dias mas não sabia que é química ou física[...] (A3).

Eu não sabia que fazia ciência, química, todo dia (A4).

A tomada de consciência é considerada um dos aspectos básicos da metacognição (MAYOR; SUENGAS; MARQUÉS, 1995), entendemos como algo muito importante em se considerar na formação docente, uma vez que Brojato e Portilho (2023) trazem que “a compreensão dos participantes sobre seu próprio processo de tomada de consciência esteve mais próxima de sua percepção acerca da importância de pensar em suas próprias atitudes para, a partir disso, planejar a mudança” (p.13). Com relação a isso, consideramos uma desejável atitude aos professores, para aprimoramento de suas práticas, no nosso caso, em considerar todas as ciências nas suas práticas pedagógicas, incluindo a física e a química.

Adicionalmente, a dificuldade com relação ao reconhecimento dos conteúdos de química e física podem ser devido a lacunas na formação dos professores pedagogos com relação a essas determinadas áreas do conhecimento.

A categoria “formação de professores” (categoria 7, tabela 1) é referente à uma professora que atua na coordenação, formando professores e uma das contribuições da atividade vivenciada, na sua percepção, é a de auxiliar seus professores, como pode ser observado em sua fala:

Também aprendi a motivar os professores fazendo isso de forma prática com eles, e a observar o contínuo grau de envolvimento dos alunos dos professores (A12).

Ressaltando o componente motivador atribuído a esse tipo de abordagem, sendo a categoria manifestada por somente uma professora sul-africana.

Por fim, a última categoria, repensando conceitos (categoria 8, tabela 1), novamente remete a um aspecto metacognitivo importante, que é referente ao autocontrole (MAYOR; SUENGAS; MARQUÉS, 1995), em que o professor pode revisar conteúdos de uma forma diferente, promovendo um aprimoramento de suas ideias, concepções, conforme pode ser observado na fala da professora:

Hoje eu aprendi que visitar conteúdos que a gente já é familiarizado, sob outras óticas, contribuem com a ampliação das novas perspectivas (B14).

Esta categoria foi manifestada por uma única professora brasileira. A metacognição deveria ser ensinada em sala de aula, com intencionalidade, uma vez que é fundamental para a construção do conhecimento (LOCATELLI; DAVIDOWITZ, 2021), assim entendemos que investir na formação docente com relação a este tópico deveria ser considerado, uma vez que nossos dados apontam para uma carência neste quesito.

Grupo 2 - Contribuições do EI para os alunos da escola

No grupo 2, houve 3 categorias emergentes, tabela 2:

Tabela 2 – Grupo 2 e as 3 categorias emergentes dos dados, sobre a questão: “O que você aprendeu hoje?”

Categorias	Respostas dos As	Respostas dos Bs
1. aprender ciências	3	-
2. trabalho colaborativo	2	4
3. aspectos do EI	5	7

Constatamos aproximações em duas categorias: trabalho colaborativo e aspectos do Ensino por Investigação (2 e 3, tabela 2).

Os professores consideraram importante o trabalho colaborativo, a partir de suas próprias vivências na atividade proposta acerca do Ensino por Investigação, conforme pode ser observado em suas falas:

Aprendi que ao engajar com os membros da equipe torna tudo mais fácil e cada membro do time trabalha rumo a alcançar o mesmo objetivo do problema. (A10)

Trazer ideias dos outros grupos, nos ajudou. (A11)

O trabalho e, equipe para trocas de ideia é muito importante (B8)

Reforcei que trabalhar com pares e ter problemas para resolver engajam a todos (B2)

De fato, o trabalho colaborativo é citado na literatura da área como um fator fundamental para o sucesso das atividades investigativas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) que, juntamente com a preparação adequada de materiais e processos, potencializa a socialização de experiências. Nessa linha, Damiani (2008) também nos aponta para o fato de o trabalho colaborativo influenciar a maneira de agir, pensar e resolver problemas, além de possibilitar transformações na prática pedagógica, por parte do docente.

Quanto aos aspectos mais específicos do EI, pudemos constatar proximidade na incidência dos professores, com pouco menos da metade de todos eles, manifestando estes elementos como fazendo parte de suas aprendizagens, como fazer uma pergunta-problema e o levantamento de hipóteses, engajamento, elementos constituintes do EI segundo Zômpero e Laburú (2011), conforme podemos observar em suas falas:

Eu também aprendi como resolver problema com a atividade que se dá aos alunos e como explicar e fazer o levantamento de hipóteses. (A13).

O engajamento dos alunos em desafios. Também aprendi que os alunos se divertem nas aulas de ciências. (A14).

Precisamos elencar situações-problemas que incentivem a investigação. (B1).

Que a problematização, com a discussão de diferentes hipóteses, colabora para chegarmos a diversos resultados. (B6).

A aula na perspectiva do EI, pode ser propícia para se trabalhar com os alunos nas 3 dimensões: conceitual, epistemológica e social (DUSCHL, 2008; FRANCO; MUNFORD, 2020) o que pode potencializar um adequado aprendizado de ciências, e o fato de quase 40% dos professores (considerando os dois países) mencionarem isso em suas avaliações é bastante relevante.

Assim, ressalta-se aqui a importância da formação contínua dos professores, no caso com relação a considerar novas práticas pedagógicas em seu arcabouço didático, considerando-se o EI com abordagem didática, por exemplo. Nessa linha, corrobora-se com Guskey (2023), no sentido de que a proposta baseada no EI favorece uma avaliação mais verossímil da aprendizagem docente, ao propiciar a observação e registro do processo de mobilização de saberes por parte dos professores.

Finalizando, a categoria “para aprender ciências” que refere-se ao aprendizado das crianças, foi citada somente por professores sul-africanos, trazendo possibilidades de aplicação em sala de aula com esta finalidade, conforme pode ser observado em suas falas:

Eu posso incentivar minhas crianças a fazer [EI] porque é possível (A3).

Também posso ensinar ciências aos meus alunos (A4).

Conforme pontuado anteriormente, a abordagem didática do EI pode ser bastante apropriada para aprender ciências (RAMNARAIN, 2016), porém não somente com relação aos conteúdos, mas também considerando as dimensões epistemológica e social (DUSCHL, 2008; FRANCO; MUNFORD, 2020). Aqui é importante ressaltar isso, uma vez que o professor, por vezes, tem a maior preocupação na abordagem dos conteúdos.

Considerações finais

Retomando nossa pergunta norteadora, *quais são as principais contribuições de um curso sobre o Ensino por Investigação na percepção de professores sul-africanos e brasileiros?* Considerando nossa amostra de 16 professores de cada país, foi possível levantar alguns elementos comuns e divergentes nestas duas culturas, que expomos na sequência.

Com relação às convergências, pudemos destacar que o curso oferecido aos professores proporcionou momentos de diversão, prazerosos e motivadores, bem como uma oportunidade de aprender em como lidar com as crianças na sala de aula, inclusive considerando conteúdos de física e química, isso ao considerarmos as contribuições do curso para a formação docente (categorias do grupo 1). Importante ressaltar que em ambos os contextos, com

relação à oportunidade de trabalho com as crianças (categorias do grupo 2), os professores valorizaram a possibilidade do trabalho colaborativo e na retomada/revisão/aprimoramento dos aspectos essenciais da abordagem do EI, como fundamentais para aprender ciências e sobre as ciências.

Referente às divergências, observamos duas categorias que emergiram somente com os professores sul-africanos, que foi a de “consciência”, em que os professores perceberam que já ensinavam física e química, porém sem ter a consciência disso; e a segunda foi que os professores sul-africanos consideraram a possibilidade de ensinar ciências para as crianças com a abordagem.

Considerando tanto as convergências como divergências, ressalta-se aqui as limitações inerentes à esta pesquisa, em que a amostra analisada é pequena e portanto, os achados aqui referem-se à amostra analisada, porém trazem indícios de aspectos importantes e que podem ser considerados para a compreensão das distintas realidades.

Como implicação na formação docente, constatamos que a apropriação desta abordagem não foi fácil pelos docentes, tampouco rápida, pois trata-se de um processo a ser vivenciado pelos professores, ao longo do tempo, bem como a necessidade de focalizar na metacognição junto aos professores. Neste sentido, recomendamos mais pesquisas que investiguem isso, bem como mais cursos de formação que ofereçam a oportunidade de reconstrução/aprimoramento/valorização docente, sobretudo às séries iniciais da vida escolar, no sentido de políticas públicas que valorizem e focalizem nisso, para a melhoria da qualidade das aulas de ciências.

CRUZANDO O OCEANO: contribuições da aprendizagem baseada no ensino por investigação na percepção de professores brasileiros e sul-africanos

Resumo: Estudos comparados internacionais, na área de educação, constituem-se como uma frutífera metodologia de análise, que busca evidenciar os aspectos socioculturais convergentes e divergentes no que se refere ao fenômeno educacional. Nessa linha, dentro da visão específica do ensino de ciências da natureza, o ensino por investigação (EI) estabelece-se no contexto mundial (citado como *Inquiry-Based Learning*), há décadas, como importante estratégia para os processos de ensino-aprendizagem de conceitos científicos. Desse modo, o presente artigo buscou analisar possíveis contribuições de um curso de extensão sobre o EI na percepção de professores sul-africanos e brasileiros. Para tanto, em um viés teórico, a presente investigação dialoga com os elementos presentes em propostas baseadas no EI, já abordados, tanto no Brasil, por Zômpero e Laburú, como na África do Sul, por Ramnarain. Em uma vertente metodológica, 32 professores sul-africanos e brasileiros tiveram suas respostas a um questionário analisadas por meio da Análise Textual Discursiva. Dentre

os resultados obtidos, infere-se acerca de muitas percepções docentes comuns entre os dois grupos analisados, entre elas, a valorização do trabalho colaborativo, a motivação, além da importância atribuída ao EI para uma aprendizagem significativa em Ciências e sobre as Ciências.

Palavras-chave: estudo comparado, África do Sul, Brasil, Ensino por Investigação, Ensino de Ciências.

CRUZANDO EL OCEANO: contribuciones del aprendizaje basado en la enseñanza por investigación desde la percepción de los profesores brasileños y sudafricanos

Resumen: Los estudios internacionales comparados, en el área de la educación, constituyen una fructífera metodología de análisis, que busca resaltar los aspectos socioculturales convergentes y divergentes en torno al fenómeno educativo. En esta línea, dentro de la visión específica de la enseñanza de las ciencias naturales, la enseñanza por investigación se ha establecido en el contexto mundial (citado como *Inquiry-Based Learning*), desde hace décadas, como una estrategia importante para los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conceptos científicos. Así, este artículo buscó analizar posibles contribuciones de un curso de extensión sobre el IBL en la percepción de profesores sudafricanos y brasileños. Por tanto, desde un punto de vista teórico, la presente investigación dialoga con los elementos presentes en propuestas basadas en la Enseñanza por Investigación, ya abordadas, tanto en Brasil, por Zômpero y Laburú, como en Sudáfrica, por Ramnarain. En un enfoque metodológico, 32 profesores sudafricanos y brasileños tuvieron sus respuestas a un cuestionario analizado utilizando el análisis textual discursiva. Entre los resultados obtenidos, se infiere acerca de muchas percepciones didácticas comunes entre los dos grupos analizados, entre ellas, la valoración del trabajo colaborativo, la motivación, además de la importancia atribuida al Aprendizaje Basado en la Indagación para el aprendizaje significativo en Ciencias y sobre las Ciencias.

Palabras clave: estudio comparativo, Sudáfrica, Brasil, Enseñanza por Investigación, Enseñanza de las Ciencias.

ACROSS THE OCEAN: contributions of inquiry-based learning in Brazilian and South African teachers' perceptions

Abstract: International comparative studies, in education, constitute a fruitful analysis methodology, which seeks to highlight the convergent and divergent sociocultural aspects regarding the educational phenomenon. In this line, within the specific vision of teaching natural sciences, inquiry-based learning has been established in the world context (cited as IBL), for decades, as an important strategy for teaching-learning processes of scientific concepts. Thus, this article sought to analyze the possible contributions of an extension course on the IBL in the perception of South African and Brazilian teachers. Therefore, from a theoretical point of view, the present investigation dialogues with the elements present in proposals based on IBL, already addressed, both in Brazil, by Zômpero and Laburú, and in South Africa, by Ramnarain. In a methodological approach, 32 South African and Brazilian teachers had their responses to a questionnaire analyzed using Discursive Textual Analysis. Among the results obtained, outstand: many common teaching perceptions between the two analyzed groups, among them, the appreciation of collaborative work, and motivation, in addition to the importance attributed to IBL for meaningful learning in science and about the Sciences.

Keywords: comparative study, South Africa, Brazil, Inquiry-based learning, Science Education.

SOBRE OS AUTORES

Solange Wagner Locatelli

Doutora e Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo. Formada em Química e Pedagogia. Experiência na docência e na formação de professores. Desde 2016, é professora adjunta na Universidade Federal do ABC. Em 2023 realizou estágio de pesquisa na University of Kwazulu-Natal (África do Sul). Foi coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática (PEHCM)

(2021-2022), vice-coordenadora (2019-2020), onde orienta mestrado e doutorado; também colabora no PECMA - UNIFESP. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Metacognição (PECME), CNPq, desde 2017. Participa do corpo editorial de 5 periódicos científicos nacionais e internacionais, entre eles o *Problems of Education in the 21st Century* (A2) e *Amazônia* (A2). Linhas de pesquisa: Ensino-aprendizagem e Formação de professores, sendo os principais interesses, a metacognição, metavisualização e a aprendizagem autorregulada em sala de aula; aproximações da educação com a neurociência; ensino por investigação; a utilização de desenhos; os níveis de representação em química e a Educação de Surdos. É autora de mais de 50 artigos científicos na área de educação. Desde 2022 é membro da IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). Possui projetos científicos com financiamento FAPESP e CNPq, sendo Bolsista Produtividade CNPq, Nível 2 (2023-2026). E-mail: solange.locatelli@ufabc.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7639-6772>.

Leonardo André Testoni

Doutor em Educação em Ciências pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Atualmente é Pesquisador e Professor em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Paulo. E-mail: leonardo.testoni@unifesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9140-4788>.

Angela Antoinette James

Doutora em Currículo e Design Instrucional e Desenvolvimento: Educação em Ciências, Faculdade de Educação, Universidade de Pretória. Atualmente, Professora Associada em Educação em Ciências e Líder Acadêmico: Engajamento Comunitário, Escola de Educação, Universidade de KwaZulu-Natal. E-mail: jamesa1@ukzn.ac.za. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4644-1373>.

Referências

BEDIR, H. Pre-service ELT teachers' beliefs and perceptions on 21st century learning and innovation skills (4Cs). **Journal of Language and Linguistic Studies**, v. 15, n. 1, p. 231-246, 2019.

BRITO, M.S.T.; COSTA, M. Práticas e percepções docentes e suas relações com o prestígio e clima escolar das escolas públicas do município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 45, p. 500-510, 2010

BROJATO, H. C. PORTILHO, E. M. L. Identificação de estratégias cognitivas e metacognitivas em pedagogos escolares: resultados de um programa de formação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, n. 10, p. 30-42, 2023.

CARVALHO, E. J. G. Estudos comparados em educação: novos enfoques teórico-metodológicos. **Acta Scientiarum Education**, v. 36, n. 1, p. 129-141, 2014.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em Revista**, v. 31, p. 213-230, 2008.

DARLING-HAMMOND, L.; HYLER, M.E.; GARDNER, M. **Effective teacher professional development**. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute, 2017.

DUSCHL, R. A. Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals. **Review of Research in Education**, v. 32, p. 268-291, 2008.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 20, p. 687-719, 2020.

GOERGEN, P. L. Educação comparada: uma disciplina atual ou obsoleta? **Pro-Posições**, v. 2, n. 3, p. 6-19, 1991.

GONÇALVES, L. C.; MIRANDA, E. M.; MUNIZ, S. R. Estudo das possibilidades e dos desafios da inserção de discussões sobre o conhecimento científico na Educação Infantil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. São Paulo: [s.n.], 2015.

GOUW, A. M. S.; BIZZO, N. M. V. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. **Educar em Revista**, n. 60, p. 277-292, 2016.

GUSKEY, T. R. Faz diferença? Avaliando a formação continuada. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 34, p. e10106-e10106, 2023.

JONES, M.; LEAGON, M. Teacher attitudes and beliefs: reforming practices. **Handbook of research on science teaching**, v. 2, p. 830-847, 2014.

LOCATELLI, S. W. Estratégia metacognitiva para repensar os níveis representacionais envolvidos numa transformação química. **Ensino em Re-vista**, n. 27(especial), p. 1590-1613, 2020.

LOCATELLI, S. W.; DAVIDOWITZ, B. Using metavisualization to revise an explanatory model regarding a chemical reaction between ions. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 1, p. 1-14, 2021.

KIND, V. Preservice science teachers' science teaching orientations and beliefs about science. **Science Education**, v. 100, n. 1, p.122-152, 2016.

MAPHOSA, V. Teachers' Perspectives on Remote-based Teaching and Learning in the COVID-19 Era: Rethinking Technology Availability and Suitability in Zimbabwe. **European Journal of Interactive Multimedia and Education**, v. 2, n. 1, 2021.

MAPHOSA, V.; DUBE, B.; JITA, T. A UTAUT Evaluation of WhatsApp as a Tool for Lecture Delivery during the COVID-19 Lockdown at a Zimbabwean University. **International Journal of Higher Education**, v. 9, n. 5, p. 84-93, 2020.

MARTINS, A. M.; MACHADO, C.; FURLANETTO, E. C. Mediação de conflitos em escolas: entre normas e percepções docentes. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 161, p. 566-592, 2016.

MAYOR, J.; SUENGAS, A.; MARQUES, J. G. **Estratégias metacognitivas**: aprender a aprender y aprender a pensar. Madrid: Síntesis, 1995.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Editora Unijuí, 2016.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista ensaio**, v. 9, n. 1, 2007.

ORTH, M. A. Breves notas sobre a história da educação comparada. **Coletâneas do Programa de Pós-Graduação**, v. 3, n. 8 e 9, p. 74-84, 1996.

RAMNARAIN, U. Understanding the Influence of Intrinsic and Extrinsic Factors on Inquiry-Based Science Education at Township Schools in South Africa. **Journal of research in science teaching**, v. 53, n. 5, p. 598-619, 2018.

RAMNARAIN, U.; HLATSWAYO, M. Teacher beliefs and attitudes about inquiry-based learning in a rural school district in South Africa. **South African Journal of Education**, v. 38, n. 1, 2018.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: o estado da arte. **Ensino em Re-Vista**, v. 23, n. 2, p. 504-521, 2016.

SHULMAN, L.S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SOBRINHO, R. C; SÁ, M. G. C. S.; PANTALEÃO, E.; JESUS, D. M. Estudo comparado internacional: contribuições para o campo da educação especial. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 21, p. 335-348, 2015.

SONDLO, A.; RAMNARAIN, U. The factors influencing the pedagogical orientations of the final year physical sciences pre-service teachers. **Education and New Developments**, p. 501-505, 2021.

ZÔMPERO, A. F.; FIGUEIREDO, H. R. S. Aplicação de atividades investigativas na disciplina de Ciências: estudo de caso. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 3791-3795, 2013.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, p. 67-80, 2011.

Agradecimento: Ao financiamento do projeto CNPq 409601/2021-7 e aos professores que, voluntariamente, participaram da referida pesquisa.

Recebido: fevereiro 2023

Aceito: maio 2023

The Creative Commons License in Revista InterMeio

CC BY-NC-SA: This license allows reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for non-commercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. If you remix, adapt or build upon the material, you must license the modified material under identical terms.

CC BY-NC-SA includes the following elements: • BY: Credit must be given to the creator; • NC: Only noncommercial uses of the work are permitted; • SA: Adaptations must be shared under the same terms.